

44 P7331



⑧ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHE

PATENTAMT

Offenlegungsschchrift

⑩ DE 195 28 616 A 1

⑥ Int. Cl. 8:

G 01 S 5/02

H 04 B 7/26

3

- ②1) Aktenzeichen: 195 28 616.2
②2) Anmeldetag: 4. 8. 95
③3) Offenlegungstag: 6. 2. 97

①1) Anmelder:

Daimler-Benz Aerospace Aktiengesellschaft, 80804
München, DE

②2) Erfinder:

Espraster, Ralf, Dr.-Ing., 89160 Dornstadt, DE

④4) Verfahren zur Funkortung einer Mobilstation und Anordnung zur Durchführung des Verfahrens

- ⑤5) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funkortung einer Mobilstation innerhalb des GSM-Netzes und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens. Dabei wird in jeder GSM-Zelle, in der eine Ortung durchgeführt werden soll, eine DFS-Anordnung aufgestellt, vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der zu der GSM-Zelle gehörenden Basisstation. Die DFS-Anordnung enthält zumindest einen Empfänger und eine Steuereinheit, zum Mithören des von der Basisstation ausgesandten Signals und zumindest zur Ermittlung der zu der Mobilstation gehörenden nicht verschlüsselt gesandten Teilnehmer-Nummer, sowie einen Peiler zum Peilen der Richtung der Mobilstation und zum Empfang des im Sendesignal der Mobilstation enthaltenen TA-Wertes ("Timing Advance"), welcher der Entfernung zwischen Basisstation und Mobilstation entspricht. Aus der gepeilten Richtung und dem TA-Wert wird der Standort der Mobilstation innerhalb der Zelle bestimmt.

DE 195 28 616 A 1

DE 195 28 616 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funkortung einer Mobilstation innerhalb des GSM-Netzes nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 6.

Das GSM-Netz "Global System for Mobile Communication") ermöglicht die Übertragung von digitalisierter Sprache und von Daten (z. B. formatiertem Text) in beiden Richtungen zwischen einer Mobilstation, z. B. einem in einem Kraftfahrzeug (KFZ) vorhandenen Mobil-Telefon, sowie einer ortsfesten Telefon-Station oder einem weiteren Mobil-Telefon.

Mit dem Begriff Telefon werden in dieser Anmeldung alle Geräte, z. B. Telefon, Telefax sowie Modem, bezeichnet, die es ermöglichen, analoge und/oder digitale Daten, z. B. Sprache sowie digitale Worte, über das dem Telefon zugeordnete Leitungs- und/oder Funknetz zu übertragen. Zu dem GSM-Netz gehören ortsfeste Basisstationen, über welche eine Funkverbindung, z. B. im 900 MHz-Bereich, zu einer Mobilstation herstellbar ist. Dabei ist der Ort jeder Basisstation, die eine Nummer BSIC ("Base Station Identity Code") (Namen) besitzt, zumindest dem Betreiber des GSM-Netzes bekannt. Die Basisstationen sind vorzugsweise derart über ein vorgebares geographisches Gebiet verteilt, daß dieses Gebiet möglichst lückenlos durch das GSM-Funknetz überdeckt wird. Das von einer Basisstation erfaßte Teilgebiet wird auch (GSM-)Zelle genannt.

Wird nun innerhalb des GSM-Netzes eine Mobilstation, z. B. die zu einem KFZ gehörende, eingeschaltet, so erfolgt zunächst eine von dem Nutzer nahezu unbemerkt automatische Initialisierung, die auch "location update procedure" genannt wird, zwischen der Mobilstation und derjenigen Basisstation, in deren zugehöriger Zelle sich die Mobilstation befindet. Bei dieser Initialisierung wird der Basisstation unter anderem die Teilnehmer-Nummer ("International Mobile Subscriber Identity") (IMSI) mitgeteilt. Teilnehmer-Nummer sowie die zugehörige Zelle (Basisstation) werden in Registern gespeichert, z. B. in dem sogenannten "home location register" sowie dem "visitor location register". Diese Register sind erforderlich für einen ordnungsgemäßen Funkverkehr innerhalb des GSM-Netzes. Mittels dieser Register ist prinzipiell eine Funkortung einer Mobilstation möglich, denn bei bekannter Teilnehmer-Nummer und eingeschalteter Mobilstation läßt sich durch eine Register-Abfrage die momentan zuständige Basisstation und damit die Zelle, in der sich die Mobilstation momentan befindet, ermitteln. Eine solche technisch mögliche automatische Ortsbestimmung einer eingeschalteten Mobilstation ist der Öffentlichkeit aus Datenschutzgründen nicht erlaubt und würde außerdem einen hard- und softwaremäßigen Eingriff in das bestehende GSM-Netz erfordern. Denn es müßten in nachteiliger Weise Datenschnittstellen sowie die zugehörigen Programme erstellt werden, um einen Zugriff der Öffentlichkeit auf die Register zu ermöglichen. Dennoch ist ein Zugriff auf diese Daten für autorisierte Stellen realisierbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren anzugeben, mit dem ohne Änderung des GSM-Netzes sowie der zu diesem gehörigen Geräte eine Ortung einer zu dem GSM-Netz gehörenden eingeschalteten Mobilstation möglich wird.

Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens an-

zugeben.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche 1 und 6 angegebenen Merkmale.

5 Vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen sind den weiteren Ansprüchen entnehmbar.

Ein erster Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das GSM-Netz zwar verwendet wird, daß aber weder soft- noch hardwaremäßige Änderungen erforderlich sind, weder an dem GSM-Netz, noch an den Mobilsta-

10 tionen.

Ein zweiter Vorteil besteht darin, daß sowohl die eine Mobilstation zugeordnete GSM-Zelle geortet wird, als auch der Ort der Mobilstation innerhalb der Zelle.

15 Ein dritter Vorteil besteht darin, daß die für die Ortung verwendeten Anordnungen in sich autark sind. Dadurch ist es möglich, die Ortung lediglich in einem vorliegenden Teilgebiet des GSM-Netzes durchzuführen und die Form dieses Teilgebietes bedarfsweise schnell zu ändern.

20 Ein vierter Vorteil besteht darin, daß für die Ortung keine ortsfeste Ortungs-Zentrale benötigt wird. Die Ortung kann vorzugsweise mittels eines Personal-Computers (PC) von jedem beliebigen Telefonanschluß aus und/oder mittels einer mit dem PC gekoppelten Mobilstation, die mit dem GSM-Netz kompatibel ist, durchgeführt werden.

Ein fünfter Vorteil besteht darin, daß während des Ortungsvorgangs lediglich eine vernachlässigbare Be-

30 nutzung des GSM-Netzes erfolgt.

Ein sechster Vorteil besteht darin, daß eine Mobilstation automatisch geortet werden kann, sofern von dieser eine Notmeldung ausgeht.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

35 Im folgenden wird mit dem Begriff Mobilstation jede durch das GSM-Funk-Netz ansprechbare Funkstation bezeichnet, auch wenn diese Funkstation ortsfest angeordnet ist. Eine solche Mobilstation ist durch eine (GSM-)Teilnehmer-Nummer (IMSI-Nummer) gekennzeichnet.

40 Die Erfindung beruht darauf, daß das von dem GSM-Netz erschlossene geographische Gebiet in geographische (GSM-) Zellen unterteilt ist. Jeder Zelle ist eine ortsfeste (GSM-)Basisstation zugeordnet, deren Standort bekannt ist und die eine Identifizierungs-Nummer besitzt. In denjenigen vorgebbaren Zellen, in denen eine Ortung durchgeführt werden soll, wird eine erfindungsgemäß DFS-Anordnung ("Direction Finding System") aufgestellt, vorzugsweise ortsfest in unmittelbarer Nähe der Basisstation. Es kann sich auch um eine mobile DFS handeln, z. B. für Zwecke der Verbrechensbekämpfung.

45 Dabei ist es lediglich wichtig, daß der Aufstellungsort der DFS-Anordnung bezüglich der Basisstation bekannt sein muß. Die vollautomatische und autarke DFS-Anordnung ist durch das GSM-Netz ansprechbar (aktivierbar) und kommuniziert mit diesem. Für das erfindungsgemäß Verfahren ist es notwendig, daß die Teilnehmer-Nummer der gesuchten Mobilstation bekannt sein muß und daß zwischen dieser und der Basisstation, in

50 deren Nähe sich die DFS-Anordnung befindet, zumindest während des Ortungsvorganges, der einige Sekunden dauert, z. B. maximal zwei Sekunden, ein Nutzer-Funkverkehr erfolgt. Dieses kann in jedem Fall erreicht werden, was nachfolgend noch näher erläutert wird. Während dieses Nutzer-Funkverkehrs ist die DFS-Anordnung aktiviert. Diese enthält als wesentlichen Bestandteil einen (Funk-)Peiler, der auf die im GSM-Netz

verwendeten (Funk-)Frequenzen automatisch abgestimmt wird. Mit einem solchen Peiler, vorzugsweise einem Interferometer-Peiler, wird lediglich die Azimut-Richtung bestimmt, in der sich die gesuchte Mobilstation befindet. Deren Entfernung zu der Basisstation wird mittels der DFS-Anordnung bestimmt aus dem so genannten TA-Wert ("Timing Advance"), der ein Bestandteil der GSM-Signalisierung ist. Bei letzterem wird in vorgebaren Zeitabständen immer eine Art (Funk-)Laufzeitmessung zwischen der Basisstation und der eingeschalteten Mobilstation durchgeführt. Das Ergebnis dieser Messung wird in dem TA-Wert festgehalten und bei dem GSM-Netz dazu benutzt, um einen zuverlässigen Nutzer-Funkverkehr zwischen der Mobilstation und der Basisstation im Zeitmultiplexverfahren zu gewährleisten. Die Definition des TA-Wertes ist bekannt, beispielsweise aus technischen Datenblättern und/oder Beschreibungen des GSM-Netzes.

Der TA-Wert ist in GSM 04.08 bzw. in 08.58 definiert. Der TA-Wert ist ein Byte, wovon 2 Bit zur Kennung dienen, (6-Bit-Info binär codiert). Der maximale Wert entspricht einer Entfernung von 35 km. Somit erhalten wir eine Auflösung von 35/64 km oder 550 m.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf schematisch dargestellte Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1, Fig. 2 Blockbilder zur Erläuterung von Ausführungsbeispielen.

Die im folgenden verwendeten englischsprachigen Begriffe sind bei der Beschreibung des GSM-Netzes üblich und werden daher lediglich benutzt, um eine klare Beschreibung zu ermöglichen.

Fig. 1 zeigt ein Blockbild zur Erläuterung der prinzipiellen Funktion des Verfahrens.

In einer (GSM-)Zelle befindet sich eine zugehörige Basisstation BTS, eine gesuchte Mobilstation MS1, die sich beispielsweise in einem Kraftfahrzeug befindet, sowie die DFS-Anordnung DFS, die sich in unmittelbarer Nähe der Basisstation BTS befindet. Die DFS-Anordnung DFS enthält als wesentliche Bestandteile, den Peiler PE, einen (GSM-)Empfänger MS-DFS, eine Ortungs-Mobilstation MS sowie eine Steuereinrichtung DFS-ST.

Beim Einschalten der gesuchten Mobilstation MS1 erfolgt im GSM-Netz eine Initialisierung, die auch "location updating procedure" genannt wird. Dabei wird von der Mobilstation MS1 die zugehörige Teilnehmer-Nummer (IMSI-Nummer) unverschlüsselt gesendet, das heißt, die Teilnehmer-Nummer ist öffentlich zugänglich und somit abhörbar. Außerdem wird bei der Initialisierung ein auf die Basisstation BTS bezogener TA-Wert ermittelt und dieser in der Mobilstation MS1 eingestellt, so daß ein möglichst zuverlässiger Funkbetrieb im Zeitmultiplexverfahren ermöglicht wird. Bei der Initialisierung wird dem GSM-Netz außerdem mitgeteilt, über welche Basisstation BTS die Mobilstation MS1 erreichbar ist. Im GSM-Netz werden in Registern (home location register, visitor location register) zummindest die Teilnehmer-Nummer sowie die Nummer der Basisstation gespeichert. Bei dem GSM-Netz erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen, z. B. alle fünfzehn Sekunden, eine Überprüfung dieser Einstellungen und gegebenenfalls deren Korrektur. Dadurch wird sichergestellt, daß insbesondere immer ein richtiger TA-Wert sowie eine richtige Nummer der Basisstation BTS vorhanden sind. Diese Überprüfung ermöglicht auch bei bewegter Mobilstation MS1 (fahrendem Kraftfahrzeug) einen möglichst

zuverlässigen Funkverkehr.

Soll nun die Mobilstation MS1 geortet werden, so muß zwischen dieser und der Basisstation zumindest während der Zeit der Ortung (maximal zwei Sekunden) ein Funkverkehr, beispielsweise Sprechfunk, stattfinden. Dieses kann dadurch erreicht werden, daß die Mobilstation MS1 mittels deren bekannter Teilnehmer-Nummer aus dem GSM-Netz aktiviert wird, beispielsweise über die in der DFS-Anordnung DFS vorhandene Ortungs-Mobilstation MS, eine bidirektionale Funkstrecke B zu der Basisstation BTS sowie die (down-link-)Funkstrecke A zu der Mobilstation MS1. Die von der Basisstation BTS empfangene Antwort der Mobilstation MS1, die manuell oder automatisch erzeugt werden kann, erfolgt im Zeitmultiplexverfahren über die (uplink-)Funkstrecke A. Dabei sind der Mobilstation MS1 vorgebbare Zeitschlüsse auf Frequenzkanälen im 900-MHz-Band, kurz "Zeitmultiplex-Kanäle" genannt, zugeordnet. In jedem Zeitmultiplex-Kanal werden zumindest die Teilnehmer-Nummer, der TA-Wert sowie nichtöffentliche verschlüsselte Nutzer-Daten, z. B. Sprache, übertragen. Während des Funkverkehrs wird die (downlink-)Funkstrecke A außerdem von dem Empfänger MS-DFS empfangen und dabei zumindest die Teilnehmer-Nummer ermittelt. Dieses ist alternativ auch mittels der Ortungs-Mobilstation MS möglich. Die Teilnehmer-Nummer wird der Steuereinrichtung DFS-ST vorzugsweise in digitaler Form mitgeteilt. Die Steuereinrichtung DFS-ST veranlaßt daraufhin eine Aufsynchroneisation des Peilers PE auf den der Mobilstation MS1 zugeteilten Frequenz-Kanal mit Zeitschlitz der (uplink-)Funkstrecke A, der auch TCH-Kanal ("Traffic Channel", zu deutsch Sprechkanal) genannt wird, und veranlaßt einen Peilvorgang. Dabei wird die Richtung (Azimut-Wert) der Mobilstation MS1 ermittelt. Während des Peilvorgangs wird über den Peiler PE außerdem das von der Mobilstation MS1 über die (uplink-)Funkstrecke A ausgesandte Steuersignal dahingehend ausgewertet, daß der in einem Organisationskanal, z. B. SACCH ("Slow Associated Control Channel") übertragene TA-Wert in der Steuereinrichtung DFS-ST zumindest registriert (gespeichert) wird.

Aus der Richtung und dem TA-Wert sind dann Richtung und Entfernung der Mobilstation MS1 bezüglich der Basisstation BTS feststellbar, beispielsweise mittels einer an die Steuereinrichtung DFS-ST angeschlossenen Auswerteeinheit. Daraus wird der wahrscheinlichste Ort der MS wie folgt ermittelt.

Es ist vorteilhaft, den beschriebenen Ortungsvorgang für die Mobilstation MS1 mehrmals zu wiederholen, um zufällige Fehler, z. B. infolge von (Funk-)Mehrwegausbreitungen, zu korrigieren und eine zuverlässige Ortsbestimmung zu erreichen.

Das beschriebene Verfahren wird als aktive Methode bezeichnet, denn die Mobilstation MS1 wird erst auf Veranlassung der Ortungs-Mobilstation MS aktiviert. Es ist ersichtlich, daß die beschriebene Ortung (Bestimmung von Richtung und Entfernung der Mobilstation MS1) auch mit einer passiven Methode arbeitet, das heißt, anhand eines irgendwie veranlaßten Funkverkehrs zwischen Mobil- und Basisstation, z. B. dadurch, daß die DFS wartet und den uplink-RACH-Kanal ("Random Access Channel") der BTS abhört, bis sich der Teilnehmer selbst meldet. Dabei bedeutet RACH-Kanal soviel wie Anruf-Kanal, auf dem die MS bei der BTS eine Sprechverbindung verlangt.

Das bisher beschriebene Verfahren (aktive sowie passive Methode) ist zumindest aus technischer Sicht in

vielfältiger Weise anwendbar. Beispielsweise ist es vorteilhaft, in einem PC (Personal Computer) die Teilnehmer-Nummern von oftmals zu suchenden Mobilstationen MS1, z. B. diejenigen von sogenannten Außen-dienstmitarbeitern, sowie die Nummern der Basisstationen BTS und deren Standorte zu speichern. Ein solcher ortsfester oder beweglicher PC, z. B. eine sogenannte Workstation oder ein Laptop, kann nun mittels eines Mobilfunkgerät an einem nahezu beliebigen Ort an das GSM-Netz angeschlossen werden. Wird nun von dem PC entsprechend Fig. 1 die Basisstation BTS und die Mobilstation MS1 angewählt, so kann gleichzeitig über die Funkstrecke B die Ortungs-Mobilstation MS in der DFS-Anordnung DFS aktiviert werden, so daß in der beschriebenen Weise ein Ortungsvorgang ausgeführt wird. Das Ergebnis kann dann mittels Ortungs-Mobilstation MS und GSM-Netz dem PC übermittelt und dort dargestellt werden, beispielsweise graphisch als blinkender Punkt auf einem Ausschnitt einer Landkarte, welche die geographische Umgebung der Basisstation BTS umfaßt.

Sollen in einer (GSM-)Zelle gleichzeitig mehrere Mobilstationen MS1 geortet werden, so ist es lediglich erforderlich, in der Nähe er Basisstation BTS mehrere der beschriebenen DFS-Anordnungen DFS aufzustellen, so daß jeder zu suchenden Mobilstation MS1 eine DFS-Anordnung DFS zugeordnet werden kann. Alternativ dazu ist es möglich, lediglich eine einzige DFS-Anordnung zu verwenden, die dann für die Ortung mehrerer Mobilstationen ausgerüstet ist, beispielsweise durch die Verwendung eines Multiplexbetriebes für den Peiler PE. Eine Auswertung und/oder Darstellung der Ergebnisse der Ortungen kann dann ebenfalls auf dem PC erfolgen, beispielsweise mittels farbig markierter Punkte, wobei jede Farbe einer Mobilstation zugeordnet ist.

Es ist ersichtlich, daß für das Verfahren in vorteilhafter Weise keine Ortungs-Zentrale benötigt wird, sondern lediglich ein entsprechend gestaltetes Auswerte- und/oder Darstellungsprogramm (Software) für einen PC.

Bei den beschriebenen Beispielen wurde vorausgesetzt, daß die (GSM-)Zelle (mit der zugehörigen Basisstation BTS) bekannt ist, in welcher sich mindestens eine zu ortende Mobilstation MS1 befindet.

Bei den folgenden Beispielen wird dagegen lediglich vorausgesetzt, daß von mindestens einer zu ortenden Mobilstation MS1 deren Teilnehmer-Nummer sowie deren ungefährer Aufenthaltsort bekannt sind.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem von einer zu ortenden Mobilstation MS1 lediglich deren Teilnehmer-Nummer bekannt ist, und außerdem, daß die Mobilstation MS1 in einer der drei aneinandergrenzenden (GSM-)Zellen Z1, Z2, Z3, mit der zugehörigen Grenze G und den zugehörigen Basisstationen BTS1, BTS2, BTS3, sein kann. Dementsprechend werden in der Nähe der Basisstationen BTS1, BTS2, BTS3 jeweils eine der anhand der Fig. 1 beschriebenen DFS-Anordnungen DFS1, DFS2, DFS3 aufgestellt. Wird nun beispielsweise mittels PC und GSM-Netz die eingeschaltete Mobilstation MS1 durch Wahl der bekannten Teilnehmer-Nummer aktiviert (aktive Methode), so wird dem PC, welcher autorisiert ist, anhand der GSM-Register mitgeteilt, in welcher der Zellen, hier Z1, sich die Mobilstation MS1 befindet. Lediglich in dieser Zelle erfolgt dann die anhand der Fig. 1 beschriebene Ortung der Mobilstation MS1 durch Aktivierung der zugehörigen DFS-Anordnung DFS1. Die übrigen DFS-Anordnungen DFS2, DFS3 werden vorteilhafterweise nicht aktiviert.

Bewegt sich nun die Mobilstation MS1 beispielsweise von der Zelle 1 in die Zelle 2, so wird die Mobilstation MS1 nach Überfahren der Grenze G im GSM-Netz automatisch von der zu der Zelle 2 gehörenden Basisstation BTS2 betreut, was dem PC zumindest bei einem weiteren Ortungsvorgang mitgeteilt wird. In einem solchen Fall wird lediglich die DFS-Anordnung DFS2 in Zelle 2 aktiviert und die Ortung der Mobilstation MS1 lediglich in Zelle 2 durchgeführt.

10 Es ist ersichtlich, daß bei der Erfindung in vorteilhafter Weise lediglich eine vernachlässigbare zusätzliche Belastung des GSM-Netzes erfolgt, nämlich nur dann, wenn die anhand der Fig. 1 beschriebene aktive Methode verwendet wird.

15 Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Beispiele beschränkt, sondern sinngemäß auf weitere anwendbar. Ist beispielsweise von einer zu ortenden Mobilstation MS1 überhaupt nicht bekannt, wo sich diese befindet, so kann zunächst durch Abfrage der GSM-Register beispielsweise Datum sowie Uhrzeit des letzten Funkverkehrs sowie die zugehörige Basisstation ermittelt werden. In der Umgebung dieser Basisstation kann dann in der beschriebenen Weise die Mobilstation geortet werden.

20 Damit ist es in kostengünstiger Weise möglich, ein automatisches Notrufsystem für alle Mobilstationen aufzubauen. Dabei kann zwangsläufig veranlaßt werden, z. B. durch Notschalter und/oder (Unfall-)Sensoren im KFZ z. B., daß die Mobilstation eingeschaltet wird und dann zwangsweise eine Notrufmeldung gesendet wird. Diese Notrufmeldung wird selbstverständlich auch im Notfall bei eingeschalteter Mobilstation veranlaßt.

25 Wird eine Notrufmeldung veranlaßt, so wird dadurch eine Funkverbindung zu einer beliebigen Basisstation im GSM-Netz aufgebaut und diese Verbindung in den GSM-Registern registriert. Dort sind also Teilnehmer-Nummer der Mobilstation und Nummer (und damit Ort) der Basisstation bekannt. Durch die Notrufmeldung

30 wird außerdem eine Notfallcodierung im Organisations- teil des von der Mobilstation gesendeten Signals (uplink A in Fig. 1) veranlaßt. Wird diese Notfallcodierung von der Basisstation empfangen, so wird automatisch die beschriebene Ortung veranlaßt und es wird automatisch die nächstgelegene Unfall- sowie Rettungsstation alarmiert.

35 Die Erfindung ist weiterhin in vorteilhafter Weise an unterschiedliche GSM-Netze anpaßbar, beispielsweise die in Deutschland vorhandenen D1-, D2-, E-plus-Netze. 40 Dazu muß lediglich die DFS-Anordnung, insbesondere die dort enthaltene Ortungs-Mobilstation MS, an das gewünschte Netz angepaßt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Funkortung einer Mobilstation im GSM-Netz, wobei

- von der Mobilstation eine Funkverbindung zu der für den Standort der Mobilstation zuständigen Basisstation des GSM-Netzes aufgebaut wird,
- jeder Basisstation eine diese umgebende geographische Zelle zugeordnet wird,
- jeder Mobilstation eine Teilnehmer-Nummer, die bei jeder Funkverbindung unverschlüsselt gesendet wird, zugeordnet wird und
- durch Abhören der Funkverbindung festgestellt wird, daß eine Mobilstation mit vorge-

- barer Teilnehmer-Nummer innerhalb der Zelle ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß im Bereich der Basisstation (BTS) eine DFS-Anordnung (DFS) aufgestellt wird, zumindest bestehend aus einem Empfänger (MS-DFS), einer damit gekoppelten Steuereinrichtung (DFS-ST) sowie einem damit gekoppelten Peiler (PE),
 - daß mit dem Empfänger (MS-DFS) die Funkverbindung (downlink) zwischen der Basisstation (BTS) und der Mobilstation (MS1) abgehört wird,
 - daß in dem Empfänger (MS-DFS) und/oder der Steuereinrichtung (DFS-ST) die Teilnehmer-Nummer der Mobilstation (MS1) ermittelt wird,
 - daß in der Steuereinheit (DFS-ST) die Teilnehmer-Nummer verglichen wird mit einer vorgebbaren Teilnehmer-Nummer einer zu ortenden Mobilstation,
 - daß bei einer Übereinstimmung der ermittelten mit der vorgebbaren Teilnehmer-Nummer über den Peiler (PE) ein Peilvorgang bezüglich der Mobilstation (MS1) veranlaßt wird,
 - daß in dem Peilvorgang die Richtung (Azimut-Wert) der Mobilstation ermittelt wird,
 - daß während des Peilvorgangs das von der Mobilstation (MS1) ausgesandte Kontroll-Signal mitgehört und daraus der darin enthaltene TA-Wert ermittelt wird,
 - daß aus dem TA-Wert eine diesem entsprechende Entfernung zwischen der Basisstation (BTS) und der Mobilstation (MS1) ermittelt wird und
 - daß aus der Richtung und der Entfernung der Standort der Mobilstation (MS1) innerhalb der Zelle festgelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ortungs-Mobilstation (MS) verwendet wird, um über das GSM-Netz eine Funkverbindung zu der zu ortenden Mobilstation (MS1) zu veranlassen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die DFS-Anordnung (DFS) lediglich bei einem durchzuführenden Ortungsvorgang aktiviert wird und daß die DFS-Anordnung (DFS) nach dem Ortungsvorgang in einen Bereitschaftszustand geschaltet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß eine mit dem GSM-Netz koppelbare Auswerte- und/oder Anzeigestation, über welche die zu ortende Mobilstation (MS1) sowie die DFS-Anordnung (DFS) aktivierbar sind, vorhanden ist und
 - daß der Auswerte- und/oder Anzeigestation die von der DFS-Anordnung (DFS) ermittelten Ergebnisse über das GSM-Netz übermittelt werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß von der Auswerte- und/oder Anzeigestation für eine zu ortende aktivierte Mobilstation (MS1) die zugehörige Basisstation (BTS) aus einem Register des GSM-Netz es ermittelt wird und damit der Ort der zugehörigen Zelle und
 - daß mittels der DFS-Anordnung (DFS) die
- Ortung der Mobilstation (MS1) innerhalb der Zelle durchgeführt wird.
6. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß in jeder (GSM-)Zelle, in der eine Ortung einer Mobilstation (MS1) durchzuführen ist, eine DFS-Anordnung (DFS) in unmittelbarer Nähe der zu der Zelle gehörenden Basisstation (BTS) aufgestellt ist und
 - daß in der DFS-Anordnung (DFS) zumindest ein Empfänger (MS-DFS), zum Mithören des Funkverkehrs (downlink) zwischen der Basisstation (BTS) und der Mobilstation (MS1), ein Peiler (PE), zum Peilen der Richtung der Mobilstation (MS1), sowie eine Steuereinrichtung (MS-DFS), zum Steuern des Empfängers (MS-DFS) sowie des Peilers (PE), vorhanden sind.
7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der DFS-Anordnung (DFS) zusätzlich eine Ortungs-Mobilstation (MS) vorhanden ist zur Herstellung einer Funkverbindung zwischen der Basisstation (BTS) und der Mobilstation (MS1).
8. Anordnung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Peiler (PE) als Interferometerpeiler für den Frequenzbereich des GSM-Netzes ausgebildet ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuereinheit (DFS-ST) zumindest eine Ermittlung sowie Speicherung des TA-Wertes erfolgt, der in dem von der Mobilstation (MS1) ausgesandten Signal enthalten ist und der über den Peiler (PE) empfangen wird.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem von der Mobilstation (MS1) ausgesandten Sendesignal ein in einem Notfall aktivierbares Notsignal vorhanden ist und daß die Ortung der Mobilstation zwangsläufig erfolgt bei einem Empfang des Notsignals durch die Basisstation (BTS).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

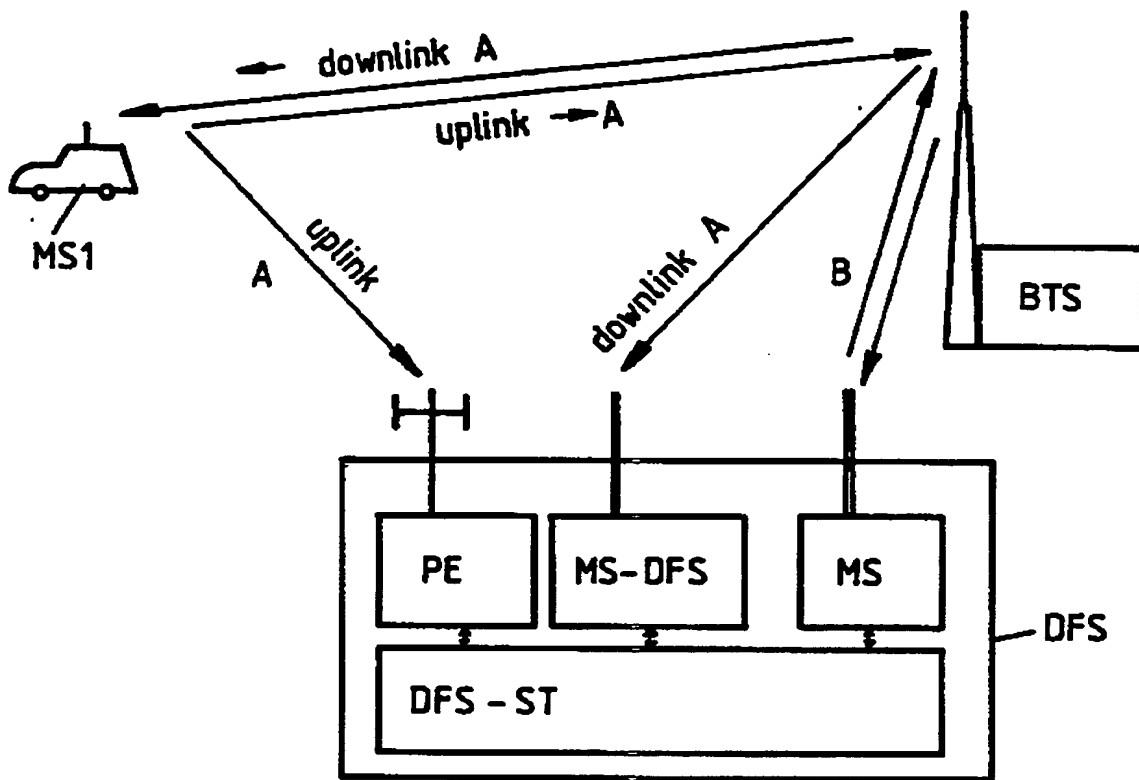


FIG. 1

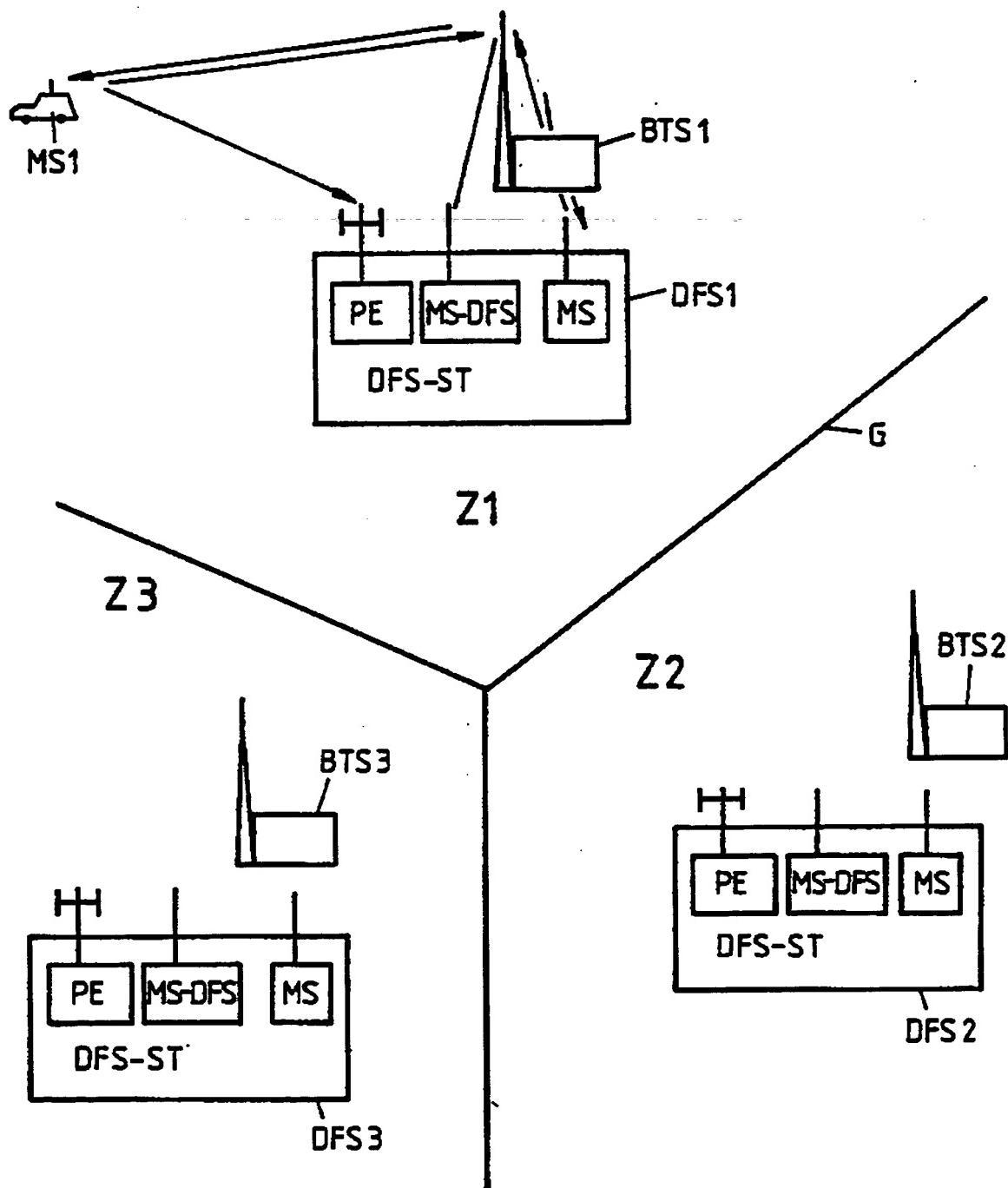


FIG. 2